

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3161301号  
(P3161301)

(45) 発行日 平成13年4月25日 (2001. 4. 25)

(24) 登録日 平成13年2月23日 (2001. 2. 23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

B 2 2 D 19/00

B 2 2 D 19/00

G

19/08

19/08

E

F 0 2 F 1/08

F 0 2 F 1/08

B

請求項の数1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-261447

(22) 出願日 平成7年10月9日 (1995. 10. 9)

(65) 公開番号 特開平8-290255

(43) 公開日 平成8年11月5日 (1996. 11. 5)

審査請求日 平成11年10月29日 (1999. 10. 29)

(31) 優先権主張番号 特願平7-32466

(32) 優先日 平成7年2月21日 (1995. 2. 21)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 高見 俊裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 唐木 満尋

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 小平 英俊

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100064344

弁理士 岡田 英彦 (外3名)

審査官 金 公彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳ぐるみ用シリンダライナ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋳造時に鋳型にセットされた複数のライナ本体の外周部を鋳造材料で鋳ぐるむことによってシリンダ構造を形成する鋳ぐるみ用シリンダライナであって、前記ライナ本体の外周面のうちの隣合うライナ本体に最も近接する部分にのみ、ライナ本体の軸線に沿った方向に延びる突起もしくは溝が設けられていることを特徴とする鋳ぐるみ用シリンダライナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ライナ本体の外周部を鋳造材料で鋳ぐるむことでシリンダ構造を形成する鋳ぐるみ用シリンダライナに関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車エンジンのシリンダブロックが例

2

えばアルミニウム合金による鋳造品の場合、ピストンの摺動が繰り返されるシリンダボア部分については、摺動摩擦に対する耐焼付性、耐スカッフ性、耐磨耗性、剛性などが要求されることから、これらに対応できる材質のシリンダライナが用いられている。このシリンダライナとブロック部分とを一体化させるための一手段としては、シリンダブロックを鋳造する際にその鋳型内にシリンダライナをセットしておき、このシリンダライナの外周部を鋳造材料（アルミニウム合金）で鋳ぐるむ方法が知られている。

10. 知られている。

【0003】 従来の鋳ぐるみ用シリンダライナとしては、実開平1-105065号公報に開示された技術が公知である。この技術においては、シリンダライナの外周面に螺旋溝が形成されており、この螺旋溝の螺旋角やピッチは鋳造後におけるシリンダライナとブロック部分

BEST AVAILABLE COPY

との相対的な回転を防止するように設定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 シリンダブロックの鑄造に際し、溶湯は鑄型に対して通常下側から注湯されるが、このときの溶湯は前記シリンダライナの軸線に沿って流れる。したがってシリンダライナの外周においては溶湯の流れ方向に対して前記螺旋溝が斜めに位置し、この螺旋溝の内部（底部）に溶湯が充分に入り込まない。この結果、シリンダライナと鑄造材料（ブロック部）との間に隙間が発生して相互の密着性が低下する。また隣合うシリンダライナの間の寸法をシリンダブロックの全長短縮のために狭めていくと、シリンダライナの間の鑄造材料が鑄造後の凝固収縮過程で収縮移動して亀裂することがある。

【0005】 本発明の目的は、隣合うライナ本体の間隔が最も狭い部分の鑄造材料とライナ本体の外周面との密着性を高め、この部分における鑄造材料の凝固収縮による引張り応力が分散されるようにして鑄造材料に亀裂が生じるのを防止することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、鑄造時に鑄型にセットされた複数のライナ本体の外周部を鑄造材料で鑄ぐるむことによってシリンダ構造を形成する鑄ぐるみ用シリンダライナであって、前記ライナ本体の外周面のうちの隣合うライナ本体に最も近接する部分にのみ、ライナ本体の軸線に沿った方向に延びる突起もしくは溝が設けられていることを特徴とする。このように隣合うライナ本体の間隔が最も狭い部分の鑄造材料が前記突起の間もしくは溝の中に溶湯が入り込むことで、鑄造材料とライナ本体の外周面との密着性が高められ、この部分における鑄造材料の凝固収縮による引張り応力が分散されて鑄造材料に亀裂が生じることが防止される。

【0007】

【0008】

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を説明する。図1に鑄ぐるみ用シリンダライナの構造が示されており、図1（A）はライナ本体2の構造を示す斜視図、図1（B）はその展開図である。このライナ本体2は円筒形状をしており、その外周面4に溝10が形成されている。この溝10はライナ本体2の軸線に沿った方向Zに真っ直ぐ延びていくとともに、ライナ本体2の周方向に関して複数形成されている。なお図1（B）の左右方向が、後述する鑄造材料30の凝固収縮時に引張り応力の生じる方向Ydである。

【0010】 図1（C）は図1（B）のC-C線断面図である。この図面によって前記溝10の詳細について説明する。各溝10はその断面形状が略半円形となるように機械加工により形成されており、これらの半径R、深さH、ピッチPは、ライナ本体2及び鑄造材料30の材

質や大きさ、あるいは鑄造条件等に基づき、ライナ本体2と鑄造材料30との密着性を高め、かつ鑄造材料30の亀裂を防止するうえで最も効果的な値に設定されている。なお図1（A）（B）においては、前記溝10の一部のみを示して他の部分は省略しているが、実際はライナ本体2の外周面4の全周にわたって溝10が形成されている。

【0011】 つぎに鑄ぐるみ用シリンダライナの製造手順について説明する。まず前記ライナ本体2の製造については、このライナ本体2の基本的な形状を鑄造あるいは押出しによって形成する。この鑄造品または押出し品に対して内面研削や端面加工を行い、鑄造品においてはさらに外面研削を行って所定の円筒形状に仕上げる。また各溝10の形成については、前記のようにして製造されたライナ本体2をその中心軸を中心として回転可能な保持機構（図示外）によって保持する。そしてライナ本体2の外周面4の一点に図示外の切削バイトを当接させて保持機構をライナ本体2と共に図1（A）（B）で示すライナ本体2の軸線に沿った方向Zへ移動させる。これによって一本の溝10が形成される。つづいて前記保持機構によってライナ本体2を前記ピッチPに対応する僅かな角度だけ回転させ、前記と同様にして次の溝10を形成する。かかる操作をライナ本体2が一回転するまで繰り返すことにより、その外周面4の全周にわたって所定のピッチPでライナ本体2の軸線に沿った方向Zと平行に複数の溝10が形成される。

【0012】 さて、かかる構造を有する鑄ぐるみ用シリンダライナを用いて鑄ぐるみを行うことによりエンジンのシリンダブロックが製造される。この製造については、まずシリンダブロック用の鑄型内に複数のライナ本体2をセットし、この鑄型内へその下側からアルミニウム合金などの溶湯を注湯する。このときの溶湯はライナ本体2の軸線に沿った方向Zに流れ、ライナ本体2の外周においては溶湯の流れる方向と前記溝10の方向が同一であるため、各溝10の内底部にまで溶湯（鑄造材料30）が充分に入り込む。この結果、ライナ本体2の外周面4と鑄造材料30とは相互に噛合った状態で隙間なく密着する。

【0013】 図2は鑄ぐるみ用シリンダライナの鑄ぐるみ完了状態の一部を示す平面図である。ここで図2

（A）に示す鑄造材料30からなるブロック部を、隣合う二つのライナ本体2の間隔が最も狭い部分Xbと、図面において部分Xbの上下に位置する部分Xcとに分けて考える。鑄造時において注湯された鑄造材料30の冷却凝固によってその体積が収縮するとき、部分Xcの体積は部分Xbより大きいので、収縮量も大きくなる。このため鑄造材料30の部分Xbには凝固収縮時においてYd方向の引張り応力が生じ、この部分Xbに図2

（B）で示すように亀裂32が発生することがある。この亀裂32はライナ本体2の軸線に沿った方向Zに伸び

ており、ライナ本体2の全長に及ぶ場合がある。なお前記亀裂32を防止するために、図2(A)で示す隣合う二つのライナ本体2の間隔Xaを大きくする手段があるが、そうするとシリンダブロック全体の長さが必要以上に長くなってしまふ。

【0014】本実施の態様においては、前記のようにライナ本体2の外周面4と鑄造材料30との密着性が高められているため、鑄造材料30の冷却凝固時におけるYd方向の引張り応力が分散され、隣合う二つのライナ本体2の間隔Xaを短くしても、鑄造材料30の部分Xbに前記亀裂32が発生するといった事態は防止される。特に前記の各溝10は、ライナ本体2の軸線に沿った方向Z、つまり鑄造材料30の凝固収縮時に応力が生じる方向Ydに対してほぼ垂直に位置していることから、Yd方向の引張り応力をより効果的に分散して抑制することができる。このように亀裂32の発生を防止しつつ、前記の間隔Xaを小さくしてシリンダブロック全体の寸法を小さくすることができる。

【0015】また前記の各溝10によってライナ本体2の外周面4と鑄造材料30との密着性を高めたことは、エンジンの実働時において鑄造材料30がライナ本体2の周方向(Yd方向)へ膨張することが抑制される。この機能についても各溝10がライナ本体2の軸線に沿った方向Zに位置していることで、より効果的となる。したがってエンジンの実働時におけるライナ本体2と鑄造材料30との熱膨張率の差に起因して、これら相互の間に隙間が発生する事態が防止される。このためライナ本体2から鑄造材料30への熱伝導が向上し、エンジン運転時の圧縮比を大きくすることが可能となる。

【0016】前記ライナ本体2の外周面4に対する溝10の形成は、すでに説明したように切削バイトを用いて切削加工されるのであるが、その他の加工手段に代えることもできる。図3は押出し加工によって形成された溝16の断面図である。各溝16はその断面が略台形状に押出し成形されており、溝幅L、深さH2、ピッチP2、溝側面の傾斜角度θは、ライナ本体2及び鑄造材料30の材質や大きさ、あるいは鑄造条件等に基づき、ライナ本体2と鑄造材料30との密着性を高め、かつ前記の亀裂32を防止するうえで最も効果的な値に設定されている。

【0017】また前記溝10、16に代えてライナ本体2の外周面4にリブ形状の突起を形成してもよい。図4はライナ本体2の外周面4に形成された突起20の断面図である。この突起20についても前記溝10、16の場合と同様にライナ本体2の軸線に沿った方向Zに真っ直ぐ延びているとともに、ライナ本体2の周方向に関して複数形成されている。これらの突起20についても切削加工あるいは押出し加工によって形成される。そして各突起20の幅L2、高さH3、ピッチP3、側面の傾斜角度θ2は、ライナ本体2及び鑄造材料30の材質や

大きさ、あるいは鑄造条件等に基づき、ライナ本体2と鑄造材料30との密着性を高め、かつ前記の亀裂32を防止するうえで最も効果的な値に設定されている。

【0018】特に前記の傾斜角度θ2については、各突起20の幅L2がライナ本体2の外周面4よりも外周側において最大寸法となるように設定されている。これにより各突起20の間に入り込んだ鑄造材料30は、アンカー効果によってライナ本体2の外周面4に密着保持される。したがってエンジンの実働時において鑄造材料30がライナ本体2の周方向へ膨張することがさらに効果的に抑制され、ライナ本体2と鑄造材料30との熱膨張率の差に起因する隙間の発生はほぼ確実に防止される。なお前記のアンカー効果は、例えば前記溝16においても発揮させることができる。すなわち図3で示す幅Lがライナ本体2の外周面4よりも外周側において最小寸法となるように前記の傾斜角θを設定することにより、その溝内に入り込んだ鑄造材料30とライナ本体2の外周面4とがアンカー効果によって密着状態に保持される。

【0019】前記の溝10、16及び突起20は、切削加工や押出し加工の他にライナ本体2の鑄造時に成形することも可能である。つまりライナ本体2を鑄造するための鑄型のキャビティ面に、溝10、16に対応する凸形状あるいは突起20に対応する凹形状を形成しておき、この鑄型でライナ本体2を鑄造すればよい。またライナ本体2の製造後において、その外周面4にプレス加工によって溝10、16及び突起20を成形することもできる。

【0020】さらに溝10、16及び突起20は、ライナ本体2の外周面4のうちの隣合うライナ本体2に最も近接する部分にだけ形成してもよい。その場合においても図2(A)で示す鑄造材料30の部分Xbについては、ライナ本体2の外周面4に対する密着性が高められて鑄造材料30の冷却凝固時におけるYd方向の引張り応力が分散され、鑄造材料30の部分Xbに亀裂32が生じることは防止される。ただし溝10、16及び突起20をライナ本体2の外周面4の全周にわたって形成しておけば、ライナ本体2の外周面4の全周にわたって鑄造材料30との密着性が高められるのはもちろんのこと、シリンダブロックの鑄造時にその鑄型内にライナ本体2をセットする際に、その外周面4の一部に形成されている溝や突起が隣合うライナ本体2と最も近接するように位置決めをするといった配慮も不要となる。

【0021】

【発明の効果】ライナ本体と鑄造材料との間に隙間が発生することを防止して相互の密着性を高めることができるとともに、ライナ本体の間の鑄造材料が鑄造後の凝固収縮過程で亀裂するのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 鑄ぐるみ用シリンダライナを表した構成図。

【図2】 鑄ぐるみ用シリンダライナの鑄ぐるみ完了状態

の一部を表した平面図。

【図3】押出し加工によって形成された溝を表した断面図。

【図4】ライナ本体の外周面に形成された突起を表した断面図。

【符号の説明】

2 ライナ本体

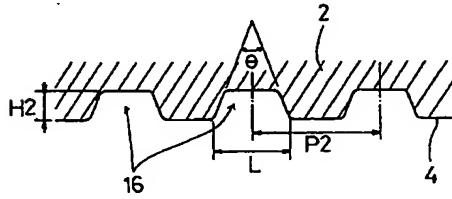
4 外周面

10、16 溝

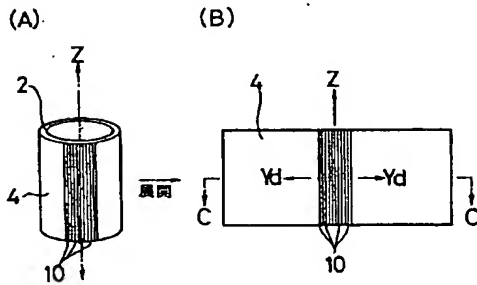
20 突起

30 鑄造材料

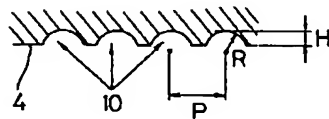
【図3】



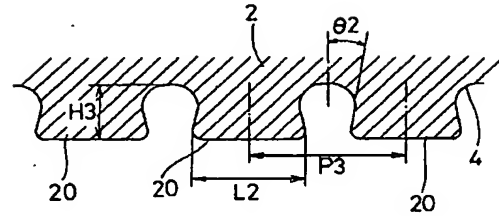
【図1】



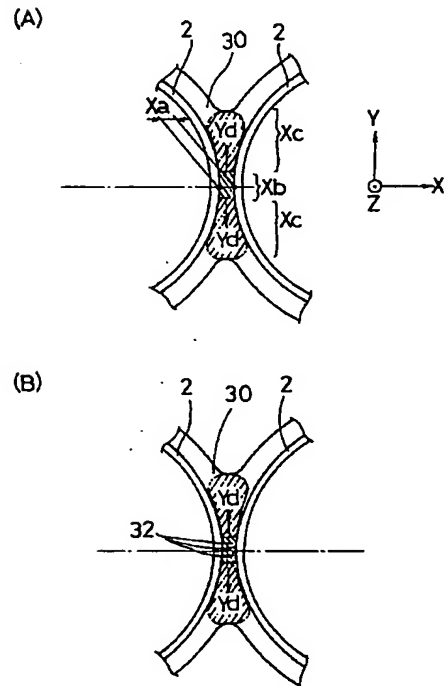
(C)



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭58-173074 (J P, A)  
 実開 昭56-147329 (J P, U)  
 実開 昭53-75604 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B22D 19/00

B22D 19/08

F02F 1/08

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-290255

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

B22D 19/00

B22D 19/08

F02F 1/08

(21)Application number : 07-261447

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 09.10.1995

(72)Inventor : TAKAMI TOSHIHIRO  
KARAKI MITSUHIRO  
KODAIRA HIDETOSHI

(30)Priority

Priority number : 07 32466

Priority date : 21.02.1995

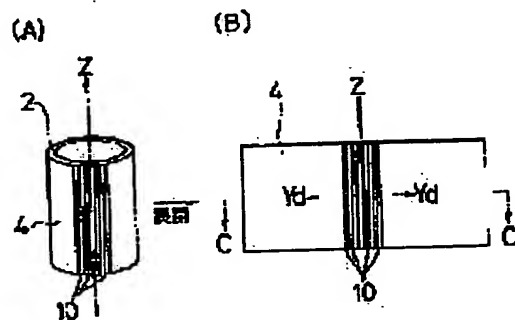
Priority country : JP

## (54) CYLINDER LINER TO BE CAST IN

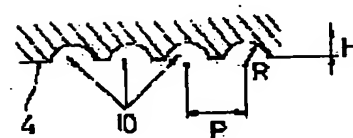
(57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a casting material from being cracked by preventing generation of a clearance between a liner body and the casting material to improve the mutual adhesivity, and suppressing the shrinkage and movement of the casting material between the adjacent liner bodies in the solidification and shrinkage process after the casting.

**CONSTITUTION:** A plurality of projections or grooves 10 extending in the Z- direction along the axis of a cylinder liner to be cast in are provided in an outer circumferential surface 4 of a liner body 2 in the circumferential direction of the liner body 2.



(C)



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3161301

[Date of registration]

23.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**